

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-253680

(43)Date of publication of application : 30.09.1997

(51)Int.Cl.

C02F 3/10

(21)Application number : 08-062864

(71)Applicant : TAKASHIMA ORIMONO KOGYO  
KYODO KUMIAI

(22)Date of filing : 19.03.1996

(72)Inventor : FURUTA SHINICHI  
NAKAMURA TADAO  
YAMASHITA SHIGEKAZU

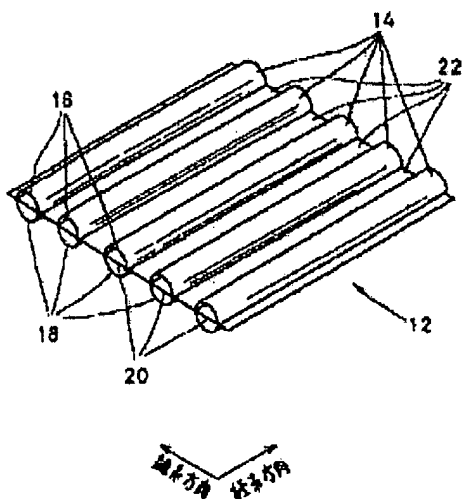
## (54) CONTACT MEMBER FOR WATER PURIFICATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To impart high treatment capacity and to stabilize treatment capacity even if the flow velocity in sewage treatment is relatively high by constituting a water purifying contact member of a three-dimensional fabric and forming a cylindrical space part in parallel to the flow direction of treated water.

SOLUTION: A three-dimensional fabric 12 is obtained by the heat treatment of a fabric woven as a warp-double/weft-triple multiple fabric and formed so that the cylindrical space part 14 having an almost circular cross section thereof is parallel to a warp yarn direction. Since the surface layer 16 and rear layer 18 of the fabric 12 have a shape hard to deform against the deforming stress from the outside. The columnar space parts 14 surrounded by the surface and rear layers 16, 18 stably function

as treated water passages. Since the intervals between warp yarns in the surface and rear layers 16, 18 are set so as to hold gaps having a proper size, a part of treated water passes through the surface and rear layers 16, 18 to be introduced into and discharged from the cylindrical space parts 14. When the cylindrical space parts 14 are attached in parallel to the flow direction of treated water, sewage is purified by active bacteria during the passage through the cylindrical space parts 14 and the space parts formed between the adjacent three-dimensional fabrics 12.



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A contact material for water quality purification, wherein it consists of solid textiles and a tubed space part is formed in a flow direction of treated water, and parallel.

[Claim 2]Said contact material for water quality purification according to claim 1, wherein solid textiles are textiles which pass and consist of three-fold a duplex and \*\*.

[Claim 3]Said contact material for water quality purification according to claim 1 or 2, wherein solid textiles are the textiles solidified using contraction of contraction thread.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the contact material for water quality purification used for purification of sewage disposal, a river, and a lake in more detail about the contact material for water quality purification.

[0002]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Conventionally, mold goods and the textiles of a plastic have been proposed as a contact material for water quality purification. However, although the mold goods of the plastic were fabricated by net shape, the shape of a honey comb, mat state, etc., all were heavy and neither attachment nor maintenance was easy for them. Since the touch area was small, there was a problem in cleaning capacity.

[0003]Since the contact material for water quality purification by textiles has large surface area, there is a merit to which a lot of microorganisms can adhere, and the corded contact material etc. which were twisted around the core of the hollow pipe are known from the former. However, when the rate of flow of sewage disposal became large and became a turbulent flow, the contact material was moved, the useful microorganisms adhering to the surface broke away, and there was a problem that sewage disposal capability will decline. In the string contact material of the above, there was also a problem that contact with the air sent in became excessive easily, only aerobe bred, and anaerobic bacteria did not breed easily.

[0004]The purpose of this invention tends to solve the problem of the above-mentioned conventional technology, is provided with high throughput, and even if the rate of flow of sewage disposal is comparatively large, it tends to provide the contact material for water quality purification whose throughput is stable. It is going to provide the easy contact material for water quality purification of attachment or a maintenance service.

[0005]

[Means for Solving the Problem]This invention takes the following means in order to solve above-mentioned SUBJECT. That is, a place made into a gist of a contact material for water quality purification concerning this invention consists of solid textiles, and there is in having formed a tubed space part in a flow direction of treated water, and parallel.

[0006]In this contact material for water quality purification, it is in having used solid textiles as textiles which pass and consist of three-fold a duplex and \*\*, and is in having used solid textiles as textiles solidified using contraction of contraction thread further.

[0007]

[Embodiment of the Invention]Although the solid textiles used for this invention are the textiles by which weaving was carried out to three dimensions, the bulky textiles manufactured by heat-treating the textiles using high contraction thread, etc., the manufacturing method in particular is not limited. The thickness of solid textiles is not less than 10 mm desirably not less than 5 mm.

[0008]The textiles which constitute the solid textiles of this invention are especially a natural fiber and a synthetic fiber, and are not limited. For example, \*\*, such as cotton yarn, hemp yarn, glass fiber, carbon fiber, a polyamide fiber, polyester fiber, a polypropylene fiber, a polyethylene fiber, and VCM/PVC system textiles, can be used.

[0009]It is preferred to use at least the monofilament of warp or the woof which has rigidity in either for the textiles which constitute the solid textiles of this invention. When using as a contact material for water quality purification, the shape as solid textiles must be maintained and only the rigidity which is not changed by the flow of treated water is required. Although any, such as a polyester system, a polyamide system, and a polyolefin system, may be sufficient as the textiles used as a monofilament, it is desirable to use chemical-resistant large polypropylene monofilament. 50–2000 deniers is desirable still more preferred, and monofilament thickness is 100–1000 deniers.

[0010]The tubed space part provided in parallel with the flow of treated water can be beforehand formed in the inside of solid textiles. For example, a tubed space part can be formed between the even surfaces of the 2nd page as a structure similar to corrugated paper. Or a cylindrical cylindrical-spaces part can be intermittently arranged in the direction of warp, or a weft direction, and can also be formed in it. The shape of cylindrical space does not necessarily have to make all the same. By designing a large and small combination suitably, the flow in solid textiles and the flow between adjoining solid textiles can be made to be able to cause disorder, and the homogeneity of sewage disposal can also be raised. the cross-section area of a cylindrical-spaces part -- at least 1 cm<sup>2</sup> -- more than 5 cm<sup>2</sup> is preferably required.

[0011]A tubed space part may be formed in the gap between the laminated solid textiles. For example, if a phase is shifted and the solid textiles fabricated in the shape of a corrugated panel are piled up, cylindrical space will be formed between solid textiles. Or if a phase is doubled and the solid corrugated panel-like textiles in which curvature differs mutually are piled up, a section half moon-like cylindrical-spaces part will be formed. By combining the shape of solid textiles, and the method of superposition suitably, the shape of a cylindrical-spaces part can be designed freely.

[0012]In implementation of sewage disposal, solid textiles are put in order, or are piled up, or are rounded off and used. It must be attached into a sewage disposal tub or a river so that the flow direction of treated water and the direction of a cylindrical-spaces part may be in agreement. By using a support member, it is fixable to the state where solid textiles were put in order in the horizontal direction or the perpendicular direction. Or what rounded off solid textiles and was made into the shape of a straw bag can also be accumulated and used.

[0013]The workability of attachment will become simple if solid textiles are beforehand fabricated to the layered product. Solid textiles can be piled up and the layered product which consists of several Oshi of solid textiles by adhesion, sewing, welding, or other means can be manufactured. It laminates so that the direction of a cylindrical-spaces part may be arranged, but no cylindrical-spaces parts not necessarily need to be parallel. For example, if the portion which replaces some solid textiles right-angled and a cylindrical-spaces part intersects is provided, the effect that the flow of treated water is mixed with a transverse direction arises, and the homogeneous improvement in sewage disposal can be expected.

[0014]It is also possible to manufacture solid textiles using contraction thread. By heat-treating the textiles which used and carried out weaving of the contraction thread to a part of warp or woof, contraction thread will be contracted and the portion which comprises other textiles will loom in looped shape. Although heat treatment is performed at the temperature more than the glass transition point of contraction thread, it is good in either dry heat treatment or moist heat treatment. Various solid textiles can be manufactured with the kind of contraction thread, a mixing amount, a textile construction, etc. As contraction thread to be used, although polyester, polyamide, polyethylene, VCM/PVC, etc. are suitable, it is not limited to these.

[0015]There are the textiles' itself contracting and curliness-becoming short as contraction thread, and a thing which becomes short seemingly. Textiles can be used as bulky solid textiles by heat-

treating potential curliness thread, making curliness reveal, and making textiles cause local contraction.

[0016]If it passes and high contraction thread is used for the woof in a duplex and the textiles of three-fold \*\*, the optimal solid textiles for the contact material for water quality purification can be manufactured. That is, the solid textiles in which the long cylindrical-spaces part with a section near almost circularly was formed succeeding the direction of warp can be obtained. using contraction thread for warp -- a ridge parallel to a weft direction -- although the example of the solid textiles in which the \*\* heights were formed is known -- a ridge parallel to the direction of warp -- the example of the solid textiles in which the \*\* projection was formed is not known. Like this example, especially the contact material with which the long cylindrical-spaces part was provided in the direction of warp is useful in the purification use of a river or a lake. Because, with the solid textiles in which the cylindrical-spaces part parallel to a weft direction was formed, although a long contact material is needed for purification of a river or a lake, since the machinery width of a loom serves as length between couplings of a contact material, a long contact material cannot be manufactured. Therefore, inevitably, it will be two or more juxtapositions and the workability of attachment or maintenance will worsen.

[0017]The contact material for water quality purification of this invention is bulky. For this reason, a large accommodation space is needed for storage or circulation. It is also possible to aim at reduction of a distribution cost by performing storage and circulation in the state before heat treatment where \*\* is small, heat-treating just before use, and making it bulky. Heat treatment at the lowest possible temperature is desirable, and if you use the contraction thread contracted with the dry heat below 100 degreeC, or wet heat, it is convenient so that it may be easy to process a user.

[0018]Next, the embodiment of the contact material for water quality purification concerning this invention is described in detail based on Drawings.

[0019]Although drawing 1 is an example of the solid textiles used as the contact material for water quality purification of this invention, after passing and carrying out weaving as a duplex and a multiple fabric of three-fold \*\*, it performs heat treatment and is taken as the solid textiles 12. The cylindrical-spaces part 14 in which a section is almost circular is formed in parallel with the direction of warp, although the surface 16 and lining 18 serve as cloth construction which consists of warp and the woof, respectively, the line of thread which consists only of the contracted woof lengthens the interlayer 20 who crosses a section, he arranges them, and they are the body. The bond part 22 serves as textiles of one sheet which comprised all warp and woof.

[0020]It explains in more detail using drawing 2. The textiles before heat treatment consist of the hollow weave part 24 and the bond part 22 as shown in drawing 2 (a) and (b). A monofilament and span yarn are used for warp at the woof using high contraction thread and a rigid high monofilament. The woof which constitutes the surface 16 and the lining 18 of the hollow weave part 24 is only a monofilament, and the interlayer 20 consists only of high contraction thread. The bond part 22 is a textile construction of one sheet.

[0021]If heat treatment is received, the section shown by drawing 2 (a) will change like drawing 2 (c). That is, when the interlayer 20 contracts, it becomes short, and the surface 16 and the lining 18 to which contraction does not take place are swollen, become looped shape, and the length comes to form the cylindrical-spaces part 14. The surface 16 and the lining 18 form a circular curved surface with the monofilament rebound resilience contained in each, and serve as shape which cannot change easily to the flow stress from outside. Therefore, the cylindrical space part surrounded by the surface 16 and the lining 18 functions stably as a passage of treated water. The interval of the warp 26 in the surface 16 and the lining 18 which the hollow weave part 24 transformed for the interval of the warp 26 of the bond part 22 by heat treatment although narrowing cloth construction became dense is left with the gap of a suitable size maintained without changing. Therefore, some treated water can pass along the surface 16 or the lining 18, and it can go the cylindrical-spaces

part 14 in and out.

[0022]Although it is a component required as mentioned above, in order for a monofilament to improve the rigidity of solid textiles and to maintain the whole shape, on the other hand, the span yarn used for warp is for increasing the adhesion area of an activity bacillus required for sewage disposal. Since the surface area per weight becomes so large that textiles are thin, it is good to use the comparatively thin textiles usually used for the garments use. The rate of a monofilament and thin textiles will be designed in consideration of the balance of rigidity and surface area.

[0023]If sewage disposal actually hits, the solid textiles 12 are used assembling them like drawing 3 or drawing 4. After fixing solid textiles to the support member 30 beforehand, it may attach to a sewage disposal tub and the solid textiles 12 may be fixed to the support member 30 attached to the sewage disposal tub one by one. To the flow direction of the treated water shown by the arrow, it is attached so that the cylindrical-spaces part 14 may become parallel. Sewage is purified by the activity bacillus while flowing through the space part formed between the cylindrical-spaces part 14 and the adjoining solid textiles 12.

[0024]The solid textiles 12 can be rounded off, can be made into the shape of a straw bag, and can also be used. That is, if required, it binds with a string etc., and it \*\*\*\*\*(ed), and is supplied and used for a sewage disposal tub. The direction of the cylindrical-spaces part 14 and the flow direction of treated water must be coincided. The directions for use which do not need a special support member only by using weight are also possible.

[0025]Although there are two kinds such as aerobe and anaerobic bacteria of activity bacilli, both have to exist with sufficient balance. In using the contact material for water quality purification of this invention, an effective method supplies air from the pars basilaris ossis occipitalis of a sewage disposal tub, and helps propagation of aerobe, but air contacts the interlayer 20 in the cylindrical-spaces part 14, and, for a \*\*\*\*\* reason, anaerobic bacteria breed preferentially. That is, aerobe will breed to the surface layer 16 of the solid textiles 12, the lining 18, and the bond part 22, anaerobic bacteria will breed to the interlayer 20, and both balance will be kept moderate and can demonstrate high sewage cleaning force.

[0026]Adhesion and propagation of an activity bacillus may be locally uneven. Therefore, as it is necessary to flow suitably also for the direction of vertical and horizontal, it is necessary to mix treated water, and it is necessary to raise the homogeneity of purification. Since the cylindrical-spaces part 14 is cloth construction, treated water goes in and out easily through the gap of an organization. That is, it passes through the surface layer 16 or the lining 18, and moves in the direction of four directions, and some treated water through which it flows into an arrow direction can be mixed, and it improves the homogeneity of purification. It is one of the merits of using solid textiles for the contact material for water quality purification.

[0027]The shape of a cylindrical-spaces part can be devised and the homogeneity of purification can be raised by disturbing the flow of treated water moderately. By considering it as the combination of the cylindrical-spaces part 14 which differs in a cross-section area, as shown in drawing 6, or considering it as the cylindrical-spaces part 14 which differs in sectional shape in the length direction, as shown in drawing 7, the state of a flow when it constitutes like drawing 3 or drawing 4 and uses can be changed, and moderate disorder can be produced. As a result, treated water is mixed, it is equalized and local heterogeneity can be canceled.

[0028]The block body which laminated and fabricated solid textiles can also be used for the contact material for water quality purification. If one side shown in drawing 8 shifts a phase, laminates the solid corrugated panel-like textiles 12 and pastes up a lamination side using adhesives, as shown in drawing 9, cylindrical space is formed between solid textiles and the firm block body 32 of honey comb-like structure can be obtained as a whole. If the solid textiles 12 as shown in drawing 1 are laminated, the block body 32 as shown in drawing 10 can be fabricated. In addition to the cylindrical space part 33 already formed in the solid textiles 12, the hexagonal prism-like cylindrical-spaces

part 35 is newly formed, it becomes a channel of treated water, and the water purification effect can be raised to this block body 32 much more.

[0029]Although the block body 32 shown in drawing 10 arranges the direction of the cylindrical space part 33 and is laminated, as shown in drawing 11, some solid textiles 12 may be put on rectangular directions, and it may change them. The flow of treated water can be moderately disturbed in the portion which a cylindrical-spaces part intersects, and the homogeneity of purification can be raised.

[0030]In addition, this invention can be carried out in the mode which added improvement, correction, and modification which become various within limits which do not deviate from the meaning based on a person's skilled in the art knowledge.

[0031]

[Example]Next, the embodiment of the contact material for water quality purification concerning this invention is described in detail based on Drawings.

[0032]

[Work example 1]To warp, the polypropylene span yarn 24/4 (cotton yarn number) and 1000 deniers of polypropylene monofilament, 1000 deniers of polypropylene monofilament and 500 deniers of polyester multifilament quantity contraction thread were used for the woof, it passed with the organization chart of drawing 12, and weaving of the textiles of three-fold a duplex and \*\* was carried out. I, RO, and Ha are the warp of a surface, a lining, and a bond part, respectively, and consist of two kinds of above-mentioned textiles. A, B, and C are the woof which constitutes a surface, an interlayer, and a lining, respectively. Polypropylene monofilament and B of A and C are polyester multifilament quantity contraction thread. When the textile fabrics which carried out weaving were heat-treated for 15 minutes using hot air drying equipment at 100 \*\*, the solid textiles 12 of the appearance shown in drawing 1 were able to be obtained. The cylindrical-spaces part 14 was cylindrical shape about 60 mm in diameter, and the width of the bond part 22 was about 20 mm. When these textile fabrics were immersed in the river, adhesion of the microorganism was seen for a short period of time.

[0033]The purification test of domestic wasted water was done using the solid textiles of this example. The outline of a device is shown in drawing 13. 8 l. of treated raw water was put in the sewage disposal tub 34 with a capacity of 10 l., and the solid textiles 12 to which the microorganism is made to have adhered beforehand were attached so that a filling factor might be 60%. Treating solutions are collected into the tank 37 and supplied from the upper part of the sewage disposal layer 34 using the pump 36. The amount of supply is a part for 25-ml/, and overflow performed wastewater. Air was blown by 167-ml the flow for /from the aeration pipe 38, and the aerobic condition was maintained.

[0034]After one week of processing terms, the result of having analyzed water quality is shown in Table 1. The commercial contact material for mat state water quality purification was used for comparison. The fall of COD and BOD is remarkable and the high purification function of the contact material for water quality purification of this invention was able to be checked.

[0035]

[Table 1]

	処理原水	1週間後の処理水	
		比較例	実施例
水質浄化用接触材		ヘチマロン	本発明の立体織物
PH (mg/l)		7.4	7.4
COD (mg/l)	97.6	14.7	11.4
BOD (mg/l)	207	9.9	3.6
N (mg/l)	13.6	8.4	8.5

[0036]

[Effect of the Invention] Since the contact material for water quality purification of this invention comprises textiles, specific surface area is large and its voidage is also large. For this reason, since effective surface area hardly changes and blinding by growth of a biomass does not occur, either, even if the adhesion immobilization of a lot of microorganisms can be carried out and a living thing adheres, a high purification function is maintainable. Since treated water flows through a tubed space part, the flow resistance of treated water is small and a biomass does not exfoliate easily, either. According to the contact material for water quality purification of this invention, the flow of treated water can be suitably disturbed by the flow which crosses the gap of cloth construction, it can be mixed by it, and a uniform purification result can be obtained. By breeding aerobe on the outside of solid textiles and breeding anaerobic bacteria preferentially inside, a purification function is improved and it can respond now also to purification of the sewage in which water quality differs broadly further again.

[Translation done.]



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a perspective view explaining an example of the contact material for water quality purification concerning this invention.

[Drawing 2]Explaining the molding method of the contact material for water quality purification shown in drawing 1 with respect to this invention, as for the sectional view before heat treatment, and a figure (b), the top view and the figure (c) of a figure (a) are sectional views after heat treatment.

[Drawing 3]It is a perspective view showing typically the example of the condition of use of the contact material for water quality purification concerning this invention.

[Drawing 4]It is a perspective view showing typically other examples of the condition of use of the contact material for water quality purification concerning this invention.

[Drawing 5]It is a perspective view showing typically other examples of the condition of use of the contact material for water quality purification concerning this invention.

[Drawing 6]It is a section explanatory view showing other examples of the contact material for nature purification concerning this invention.

[Drawing 7]It is a section explanatory view showing an example of the cylindrical-spaces part of the contact material for water quality purification concerning this invention.

[Drawing 8]It is a perspective view showing an example of the solid textiles which constitute the contact material for water quality purification with respect to this invention.

[Drawing 9]It is a perspective view showing other examples of the contact material for water quality purification concerning this invention.

[Drawing 10]It is a perspective view showing other examples of the contact material for water quality purification concerning this invention.

[Drawing 11]It is a perspective view showing other examples of the contact material for water quality purification concerning this invention.

[Drawing 12]It is an explanatory view showing the organization of the solid textiles which constitute the contact material for water quality purification with respect to this invention.

[Drawing 13]It is an explanatory view showing the device of a purification functional-evaluation test with respect to this invention.

### [Description of Notations]

12: Solid textiles

14, 35: Cylindrical-spaces part

16: Surface layer

18: Lining

20: Interlayer

22: Bond part

24: Hollow weave part

26: Warp  
28: Woof  
30: Support member  
32: Block body  
33: Cylindrical space part  
34: Sewage disposal tub  
36: Circulating pump  
37: Tank  
38: Aeration pipe

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

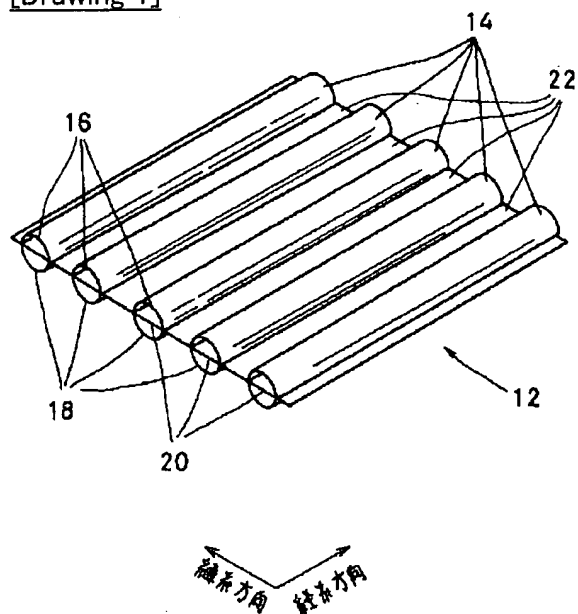
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

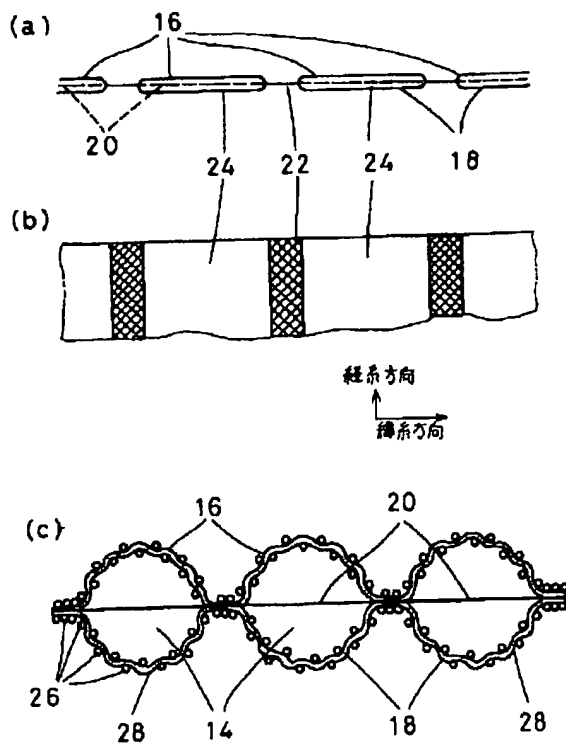
DRAWINGS

---

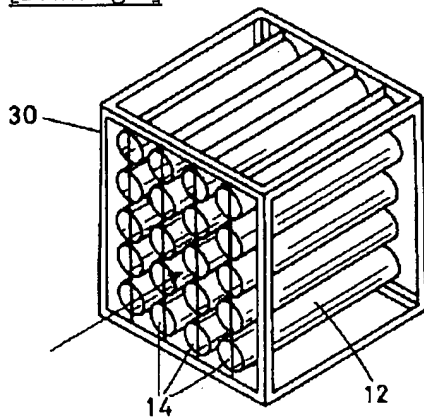
[Drawing 1]



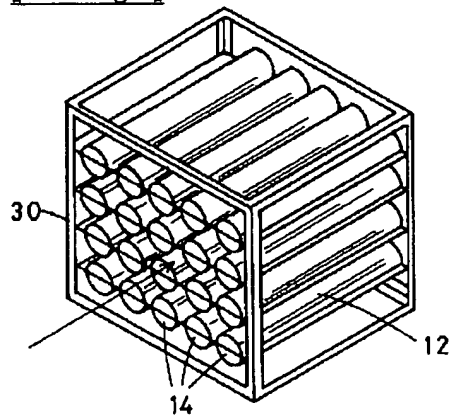
[Drawing 2]



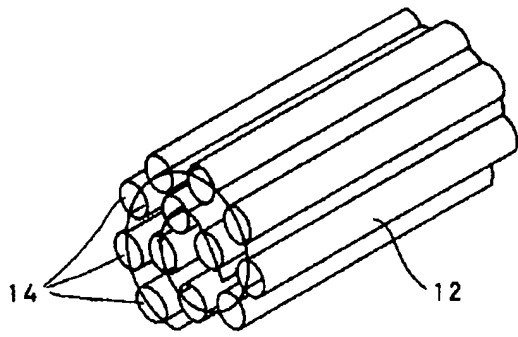
[Drawing 3]



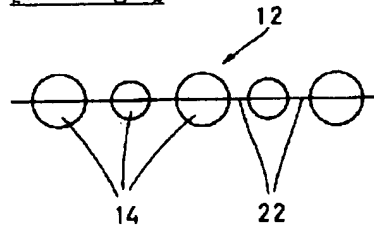
[Drawing 4]



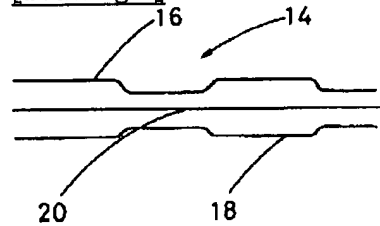
[Drawing 5]



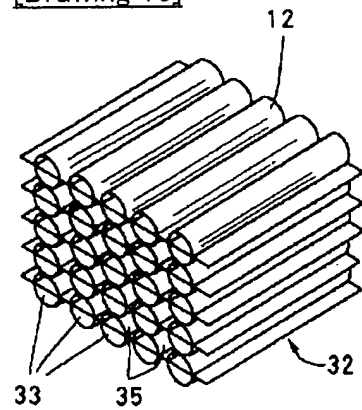
[Drawing 6]



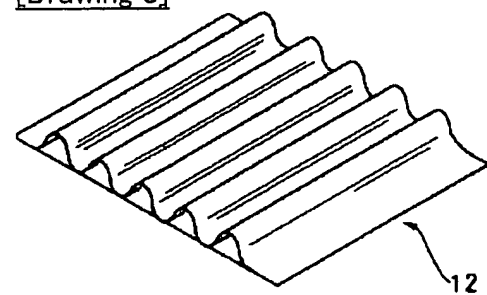
[Drawing 7]



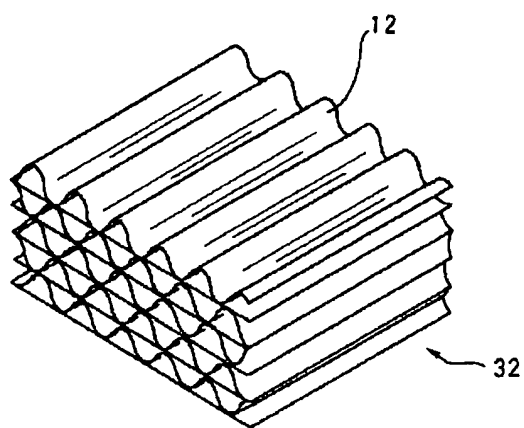
[Drawing 10]



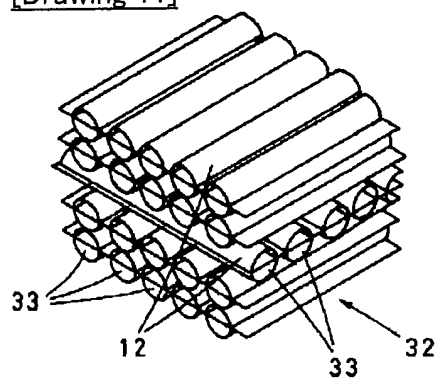
[Drawing 8]



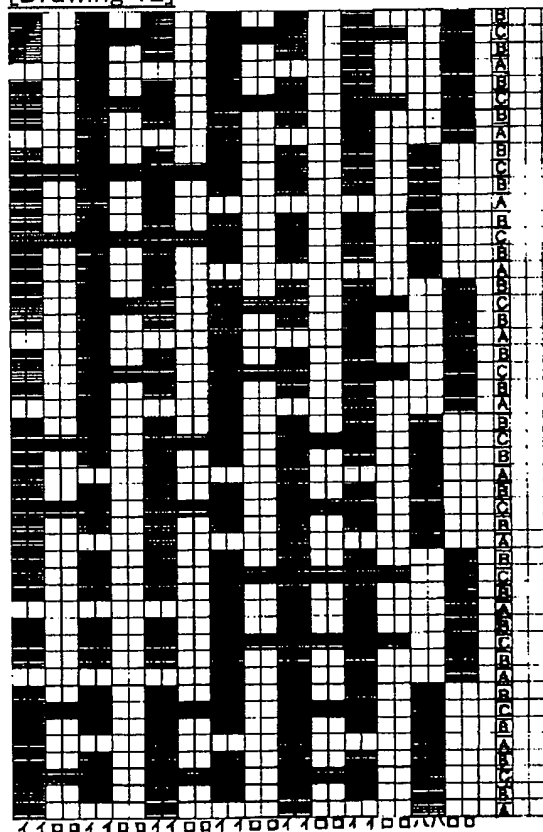
[Drawing 9]



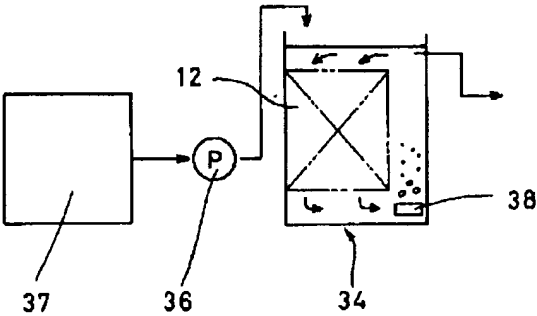
[Drawing 11]



[Drawing 12]



[Drawing 13]



[Translation done.]

# 対応なし、英抄

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-253680

(43) 公開日 平成9年(1997)9月30日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 2 F 3/10	Z A B		C 0 2 F 3/10	Z A B Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-62864

(22) 出願日 平成8年(1996)3月19日

(71) 出願人 594039734

高島織物工業協同組合

滋賀県高島郡新旭町大字新庄487番地の3

(72) 発明者 古田 伸一

滋賀県高島郡新旭町大字新庄487-3 高島織物工業協同組合内

(72) 発明者 中村 忠男

滋賀県高島郡新旭町藁園 有限会社西村織布工場内

(72) 発明者 山下 重和

滋賀県高島郡新旭町大字新庄487-1 滋賀県繊維工業指導所内

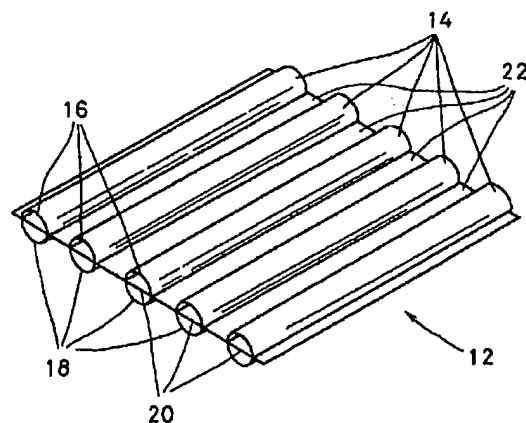
(74) 代理人 弁理士 楠本 高義

(54) 【発明の名称】 水質浄化用接触材

(57) 【要約】

【課題】 高い浄化能力を備え、汚水処理の流速が比較的大きくても浄化能力が安定していて、取り付けや保守作業が容易な水質浄化用接触材を提供することにある。

【解決手段】 立体織物12からなり、処理水の流れ方向と平行な筒状の空間部14を形成した水質浄化用接触材を構成した。さらに、経2重・緯3重からなる立体織物12を用いて水質浄化用接触材を構成した。



経糸方向 緯糸方向



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 立体織物からなり、処理水の流れ方向と平行に、筒状の空間部分が形成されていることを特徴とする水質浄化用接触材。

【請求項2】 立体織物が、経2重・緯3重からなる織物であることを特徴とする前記請求項1に記載の水質浄化用接触材。

【請求項3】 立体織物が、収縮糸の収縮を利用して立体化された織物であることを特徴とする前記請求項1又は2に記載の水質浄化用接触材。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は水質浄化用接触材に関し、より詳しくは、汚水処理、河川及び湖沼の浄化に使用する水質浄化用接触材に関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】従来、水質浄化用接触材としては、プラスチックの成形品や繊維製品が提案されてきた。しかしながら、プラスチックの成形品は、ネット状、ハニコーム状、マット状等々に成形されているが、いずれも重くて取り付けや保守が容易ではなかった。また、接触面積が小さいために、浄化能力に問題があった。

【0003】繊維製品による水質浄化用接触材は、表面積が大きいために多量の微生物が付着できるメリットがあり、従来から、中空管の芯に巻き付けた紐状の接触材などが知られている。しかしながら、汚水処理の流速が大きくなると、乱流となると、接触材が動かされ、その表面に付着していた有用微生物が離脱し、汚水処理能力が低下してしまうという問題があった。また、上記紐状の接触材では、送り込まれる空気との接触が過度になりやすく、好気性菌ばかりが繁殖し、嫌気性菌が繁殖しにくいという問題もあった。

【0004】本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解決しようとするものであって、高い処理能力を備え、汚水処理の流速が比較的大きくても処理能力が安定している水質浄化用接触材を提供しようとするものである。さらに、取り付けや保守作業の容易な水質浄化用接触材を提供しようとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の課題を解決するため、次の手段を取るものである。すなわち、本発明に係る水質浄化用接触材の要旨とするところは、立体織物からなり、処理水の流れ方向と平行に、筒状の空間部分を形成したことにある。

【0006】また、かかる水質浄化用接触材において、立体織物を、経2重・緯3重からなる織物としたことにある、更に、立体織物を、収縮糸の収縮を利用して立体化された織物としたことにある。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明に用いる立体織物は、三次元に製織された織物や、高収縮糸を用いた織物を熱処理することによって製造された嵩高織物等々であるが、その製造方法は特に限定されない。立体織物の厚さは、5mm以上、望ましくは10mm以上である。

【0008】本発明の立体織物を構成する繊維は、天然繊維や合成繊維であり特に限定されない。例えば、綿糸、麻糸、ガラス繊維、炭素繊維、ポリアミド繊維、ポリエステル繊維、ポリプロピレン繊維、ポリエチレン繊維、塩化ビニル系繊維、等々を用いることができる。

【0009】本発明の立体織物を構成する繊維には、経糸または緯糸の少なくともどちらかに、剛性のあるモノフィラメントを用いるのが好ましい。水質浄化用接触材として用いる時には、立体織物としての形状が維持されていなければならない、処理水の流れによって変形されないだけの剛性が要求される。モノフィラメントとして用いる繊維は、ポリエステル系、ポリアミド系、ポリオレフィン系等々のいずれでもよいが、耐薬品性の大きいポリプロピレンモノフィラメントを用いるのが望ましい。モノフィラメントの太さは50～2000デニールが好ましく、さらに好ましくは100～1000デニールである。

【0010】処理水の流れに平行に設けられる筒状の空間部は、立体織物の内部に予め形成しておくことができる。例えば、ダンボールに似た構造として、2面の平らな表面の間に筒状の空間部を形成しておくことができる。あるいは、円柱状の筒状空間部を、経糸方向又は緯糸方向に断続的に並べて形成しておくこともできる。円柱状空間の形状は、必ずしも全てを同一にする必要はない。大小の組み合わせを適当に設計することによって、立体織物内の流れや隣接する立体織物間の流れに乱れをおこさせ、汚水処理の均一性を向上させることもできるのである。筒状空間部の断面積は、少なくとも1cm<sup>2</sup>、好ましくは5cm<sup>2</sup>以上が必要である。

【0011】筒状の空間部は、積層された立体織物間の隙間に形成されてもよい。例えば、波板状に成形された立体織物を、位相をずらして重ね合わせれば立体織物の間に円柱状の空間が形成される。あるいは、互いに曲率の異なる波板状の立体織物を、位相を合わせて重ねれば、断面半月状の筒状空間部が形成されるのである。立体織物の形状と重ね合わせの方法を適当に組み合わせることにより、筒状空間部の形状を自由に設計できるのである。

【0012】汚水処理の実施に当たっては、立体織物は並べられ、あるいは重ねられ、あるいは丸められて使用される。処理水の流れ方向と筒状空間部の方向が一致するように汚水処理槽あるいは河川の中に取り付けられなければならない。支持部材を用いることによって、立体織物を水平方向または鉛直方向に並べた状態に固定することができる。あるいは、立体織物を丸めて俵状にした

ものを積み重ねたりして用いることもできる。

【0013】立体織物を予め積層体に成形しておけば取り付けの作業性が簡便になる。立体織物を重ね合わせて、接着又は縫製又は溶着等の手段によって、立体織物の多数枚からなる積層体を製造することができる。筒状空間部の方向を揃えるように積層されるが、必ずしも全ての筒状空間部が平行である必要はない。例えば、一部の立体織物を直角に置き換えて筒状空間部が交差する部分を設ければ、処理水の流れが横方向に混じり合う効果が生じ、汚水処理の均一性向上が期待できるのである。

【0014】収縮糸を用いて立体織物を製造することも可能である。経糸または緯糸の一部に収縮糸を用いて製織した織物を熱処理することにより、収縮糸は収縮し、その他の繊維で構成される部分はループ状に浮き出ることになる。熱処理は収縮糸のガラス転移点以上の温度で行われるが、乾熱処理または湿熱処理のどちらによってもよい。収縮糸の種類、混入量、織組織等々により、様々の立体織物を製造することができる。用いる収縮糸としては、ポリエステル、ポリアミド、ポリエチレン、塩化ビニル等々が適当であるが、これらに限定されるもの

ではない。

【0015】収縮糸としては、繊維自身が収縮して短くなるものと、巻縮して見かけ上短くなるものがある。潜在巻縮糸を熱処理して巻縮を発現させ、織物に局所的な収縮を起こさせることにより、織物を嵩高な立体織物にすることができる。

【0016】経2重、緯3重の織物において、緯糸に高収縮糸を用いれば、水質浄化用接触材に最適の立体織物を製造することができる。すなわち、経糸方向に連続して長い、断面がほぼ円形に近い筒状空間部が形成された立体織物を得ることができる。経糸に収縮糸を用いて、緯糸方向に平行な畝状凸部を形成した立体織物の例は知られているが、経糸方向に平行な畝状突起を形成した立体織物の例は知られていない。本例のように、経糸方向に長い筒状空間部が設けられた接触材は、河川や湖沼の浄化用途において特に有用である。何故なら、河川や湖沼の浄化には長い接触材を必要とするが、緯糸方向に平行な筒状空間部を形成した立体織物では、織機の機械幅が接触材の最大長さとなるために、長い接触材を製造することができない。そのため、どうしても、複数の寄せ集めとなり、取り付けや保守の作業性が悪くなってしま

うのである。

【0017】本発明の水質浄化用接触材は嵩高である。このため、保管や流通には広い収容スペースが必要となる。嵩の小さい、熱処理前の状態で保管や流通を行い、使用の直前に熱処理して嵩高にすることにより、流通コストの低減をはかることも可能である。使用者が処理し易いように、出来るだけ低い温度での熱処理が望ましく、100℃以下の乾熱または湿熱によって収縮する収縮糸を用いると便利である。

【0018】次に、本発明に係わる水質浄化用接触材の実施の形態を図面に基づいて詳しく説明する。

【0019】図1は、本発明の水質浄化用接触材となる立体織物の例であるが、経2重、緯3重の多重織物として製織した後、熱処理を行って立体織物12としたものである。断面がほぼ円形の筒状空間部14が経糸方向に平行に形成されていて、その表層16及び裏層18は、それぞれ経糸と緯糸からなる織物組織となっているが、断面を横切る中間層20は、収縮された緯糸だけからなる糸条の引き揃え体である。結合部22は、経糸及び緯糸の全てから構成された1枚の織物となっている。

【0020】図2を用いてさらに詳しく説明する。図2(a)と(b)に示されているように、熱処理前の織物は、袋織部24と結合部22とからなる。緯糸には高収縮糸と剛性の高いモノフィラメントとを用い、経糸にはモノフィラメントとスパン糸を用いてある。袋織部24の表層16及び裏層18を構成する緯糸はモノフィラメントだけであり、中間層20は高収縮糸だけからなっている。また、結合部22は、1枚の織組織になっている。

【0021】熱処理を受けると、図2(a)で示された断面は、図2(c)のように変化する。すなわち、中間層20が収縮することによって、その長さが短くなり、収縮の起こらない表層16と裏層18とは、膨らまされてループ状になって筒状空間部14を形成するようになる。表層16及び裏層18は、それぞれに含まれているモノフィラメントの反発弾性によって円弧状の曲面を形作り、外からの変形応力に対して変形しにくい形状となっている。したがって、表層16と裏層18で囲まれた円柱状の空間部は、処理水の通路として安定に機能するのである。熱処理によって、結合部22の経糸26の間隔は狭まり織物組織は密になるが、袋織部24が変形した表層16、裏層18における経糸26の間隔は、変化しないで適当な大きさの間隔が保たれたままになっている。したがって、処理水の一部は、表層16または裏層18を通して、筒状空間部14を出入りすることが出来るのである。

【0022】上述したように、モノフィラメントは立体織物の剛性を高め、全体の形状を維持するために必要な構成要素であるが、一方、経糸に用いたスパン糸は、汚水処理に必要な活性菌の付着面積を増やすためのものである。重量当たりの表面積は、繊維が細いほど大きくなるから、通常衣料用途に用いられている比較的細い繊維を用いるのがよい。剛性と表面積とのバランスを考慮して、モノフィラメントと細い繊維との割合を設計することになる。

【0023】汚水処理の実際に当たっては、立体織物12を図3または図4のように組み立てて使用する。支持部材30に立体織物を予め固定してから、汚水処理槽に取り付けてもよいし、汚水処理槽に取り付けた支持部材

30に立体織物12を逐次固定していてもよい。矢印で示した処理水の流れ方向に対して、筒状空間部14が平行になるように取り付けられる。筒状空間部14及び隣接する立体織物12の間に形成される空間部を通して流れるあいだに、汚水は活性菌によって浄化される。

【0024】立体織物12は丸めて俵状にして用いることもできる。すなわち、図5に示すように丸めたものを、必要なら紐等で縛って、俵積みしたり縦積みしたりして汚水処理槽に投入して使用する。筒状空間部14の方向と処理水の流れ方向とは一致させなければならない。重りを用いるだけで特別の支持部材を必要としない使用方法も可能である。

【0025】活性菌には好気性菌と嫌気性菌との2種類があるが、両者がバランス良く存在しなくてはならない。本発明の水質浄化用接触材を使用する場合には、汚水処理槽の底部から空気を供給して好気性菌の繁殖を助けるのが有効な方法であるが、筒状空間部14の中にある中間層20には空気が接触しづらいため、嫌気性菌が優先的に繁殖する。すなわち、立体織物12の表面層16、裏層18、結合部22には好気性菌が繁殖し、中間層20には嫌気性菌が繁殖することになり、両者のバランスが適度に保たれることになって、高い汚水浄化力を発揮できるのである。

【0026】活性菌の付着・繁殖が局所的に不均一な場合がある。したがって、上下左右の方向にも適当に流れるようにして処理水を混ぜ合わせ、浄化の均一性を向上させる必要がある。筒状空間部14は織物組織になっているので、処理水は組織の間隙を通して出入りし易い。すなわち、矢印方向に流れる処理水の一部は、表面層16または裏層18を通り抜け、上下左右方向に移動し、混ざり合うことができ、浄化の均一性を高めるのである。立体織物を水質浄化用接触材に用いることのメリットの一つである。

【0027】筒状空間部の形状を工夫して、処理水の流れを適度に乱すことによって浄化の均一性を向上させることができる。図6に示すように、断面積の異なる筒状空間部14の組み合わせとしたり、図7に示すように、長さ方向に断面形状が異なる筒状空間部14としたりすることによって、図3又は図4のように構成して用いる時の流れの状態を変化させて適度の乱れを生じさせることができる。その結果、処理水が混ぜられて平均化され、局所的な不均一性を解消することができる。

【0028】立体織物を積層して成形したブロック体を、水質浄化用接触材に用いることもできる。図8に示す、片面が波板状の立体織物12を位相をずらして積層し、積層面を接着剤を用いて接着すれば、図9に示すように、立体織物の間に円柱状の空間が形成され、全体として、ハニコーム状構造の強固なブロック体32を得ることができる。また、図1に示すような立体織物12を積層すれば、図10に示すようなブロック体32を成形

することができる。このブロック体32には、立体織物12にすでに形成されていた円柱状空間部33に加えて、六角柱状の筒状空間部35が新たに形成され、処理水の流路となって、浄水効果を一段と高めることが出来るのである。

【0029】図10に示すブロック体32は、円柱状空間部33の方向を揃えて積層されたものであるが、図11に示すように、一部の立体織物12を直角方向に置き変えてもよい。筒状空間部の交差する部分で処理水の流れを適度に乱し、浄化の均一性を向上させることが出来る。

【0030】その他、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲内で、当業者の知識に基づき種々なる改良、修正、変形を加えた態様で実施し得るものである。

【0031】

【実施例】次に、本発明に係る水質浄化用接触材の実施の形態を図面に基づいて詳しく説明する。

【0032】

【実施例1】経糸にポリプロピレンスパン糸24/4（綿番手）及びポリプロピレンモノフィラメント1000デニール、緯糸にポリプロピレンモノフィラメント1000デニール及びポリエステルマルチフィラメント高収縮糸500デニールを使用して、図12の組織図により経2重・緯3重の織物を製織した。イ、ロ、ハはそれぞれ、表層、裏層、結合部の経糸であり、上述の2種類の繊維からなる。また、A、B、Cはそれぞれ、表層、中間層、裏層を構成する緯糸である。AとCは、ポリプロピレンモノフィラメント、Bはポリエステルマルチフィラメント高収縮糸である。製織した織物を100℃で15分間、熱風乾燥機を用いて熱処理したところ、図1に示す外観の立体織物12を得ることができた。筒状空間部14は直径が約60mmの円柱状であり、結合部22の幅は約20mmであった。この織物を河川に浸漬したところ、短期間で微生物の付着が見られた。

【0033】本例の立体織物を用いて生活排水の浄化テストを行った。装置の概要を図13に示す。容積10リットルの汚水処理槽34の中に処理原水8リットルを入れ、予め微生物を付着させてある立体織物12を充填率が60%となるように取り付けた。処理液はタンク37の中に溜めておき、ポンプ36を用いて汚水処理層34の上方から供給した。供給量は25ミリリットル/分であり、排水はオーバーフローによって行った。また、散気管38から167ミリリットル/分の流量で空気を吹き込み好気状態を維持した。

【0034】処理期間1週間の後に、水質を分析した結果を表1に示す。比較には市販のマット状水質浄化用接触材を用いた。COD及びBODの低下が顕著であり、本発明の水質浄化用接触材の高い浄化機能を確認することが出来た。

【0035】

【表 1】

	処理原水	1 週間後の処理水	
		比較例	実施例
水質浄化用接触材		ヘチマロン	本発明の立体織物
PH (mg/l)		7.4	7.4
COD (mg/l)	97.6	14.7	11.4
BOD (mg/l)	207	9.9	3.6
N (mg/l)	13.6	8.4	8.5

## 【0036】

【発明の効果】本発明の水質浄化用接触材は、織物から構成されているために比表面積が大きく空隙率も大きい。このため、多量の微生物を付着固定でき、生物が付着しても有効な表面積はほとんど変わることはないし、菌体の生育による目詰まりも起きないので、高い浄化機能を維持することができる。また、筒状の空間部を処理水が流れるので、処理水の流動抵抗が小さく、菌体も剥離しにくい。さらに、本発明の水質浄化用接触材によれば、織物組織の間隙を横切る流れによって、処理水の流れが適当に乱されて混じり合い、均一な浄化結果を得ることができる。さらにまた、立体織物の外側には好気性菌を、内側には嫌気性菌を優先的に繁殖させることによって浄化機能を高め、水質の異なる汚水の浄化にも幅広く対応できるようになる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係わる水質浄化用接触材の一例を説明する斜視図である。

【図 2】本発明に係わり、図 1 に示す水質浄化用接触材の成形法を説明するものであり、図 (a) は熱処理前の断面図、図 (b) はその平面図、図 (c) は熱処理後の断面図である。

【図 3】本発明に係わる水質浄化用接触材の使用状態の例を模式的に示す斜視図である。

【図 4】本発明に係わる水質浄化用接触材の使用状態の他の例を模式的に示す斜視図である。

【図 5】本発明に係わる水質浄化用接触材の使用状態の他の例を模式的に示す斜視図である。

【図 6】本発明に係わる水質浄化用接触材の他の一例を示す断面説明図である。

【図 7】本発明に係わる水質浄化用接触材の筒状空間部

の一例を示す断面説明図である。

【図 8】本発明に係わり、水質浄化用接触材を構成する立体織物の一例を示す斜視図である。

【図 9】本発明に係わる水質浄化用接触材の他の一例を示す斜視図である。

【図 10】本発明に係わる水質浄化用接触材の他の一例を示す斜視図である。

【図 11】本発明に係わる水質浄化用接触材の他の一例を示す斜視図である。

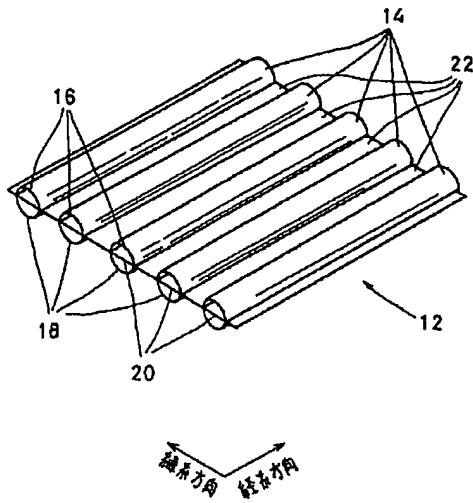
【図 12】本発明に係わり、水質浄化用接触材を構成する立体織物の組織を示す説明図である。

【図 13】本発明に係わり、浄化機能評価テストの装置を示す説明図である。

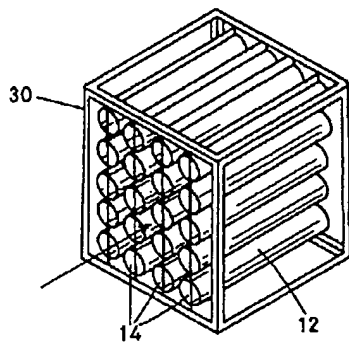
## 【符号の説明】

- 12：立体織物
- 14, 35：筒状空間部
- 16：表面層
- 18：裏層
- 20：中間層
- 22：結合部
- 24：袋織部
- 26：経糸
- 28：緯糸
- 30：支持部材
- 32：ブロック体
- 33：円柱状空間部
- 34：汚水処理槽
- 36：循環ポンプ
- 37：タンク
- 38：散気管

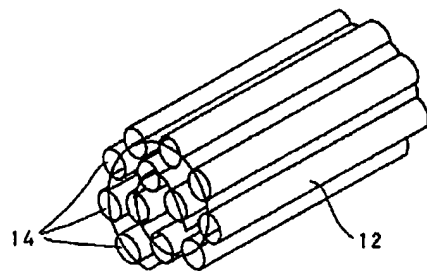
【図1】



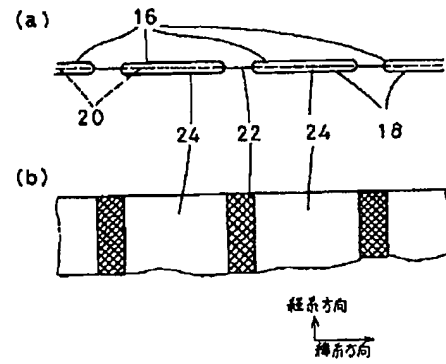
【図3】



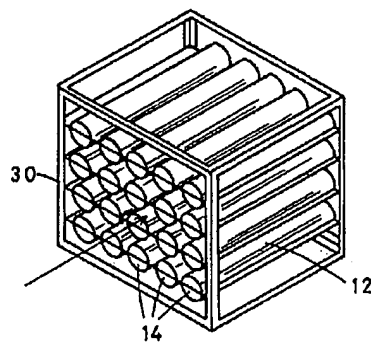
【図5】



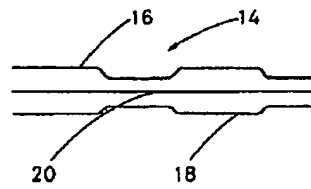
【図2】



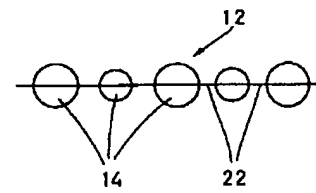
【図4】



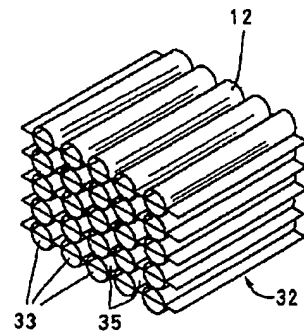
【図7】



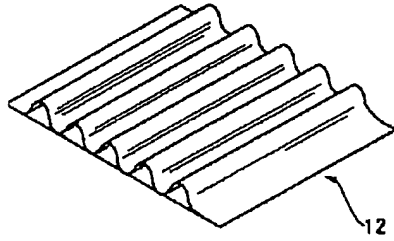
【図6】



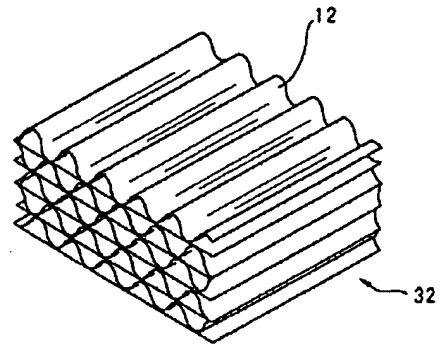
【図10】



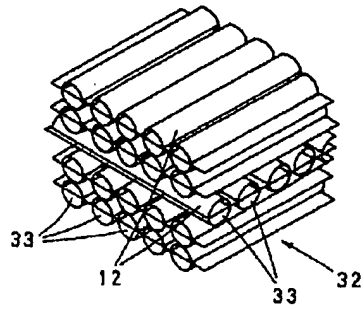
【図8】



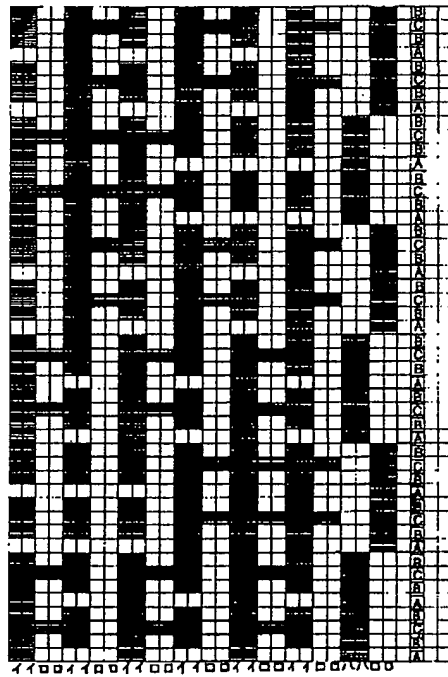
【図9】



【図11】



【図12】



【図13】

